

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-130699

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

H01L 21/304

H01L 21/68

(21)Application number : 05-294765

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1993

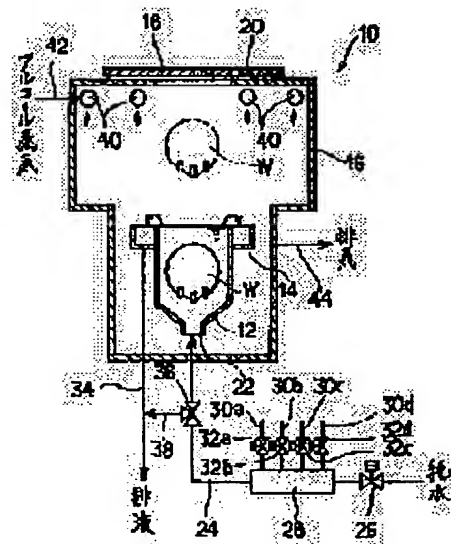
(72)Inventor : TANAKA MASATO  
FUJIKAWA KAZUNORI  
MURAOKA YUSUKE

## (54) APPARATUS FOR WAFER SURFACE TREATMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a wafer surface treatment system, in which rinsed wafers are kept out of dust particles or gas until they are completely dry, so as to improve yield.

**CONSTITUTION:** A rinsing and drying apparatus 30 comprises a final rinse stage and a drier for drying rinsed wafers. The apparatus 30 is confined in an enclosed chamber 40 above a rinse tank 36 that contains pure water 44. Wafers are rinsed in the rinse tank and transferred to the enclosed chamber for drying, which is charged with vapor of organic solvent at a low pressure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3126858

[Date of registration]

02.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3126858号  
(P3126858)

(45)発行日 平成13年1月22日(2001.1.22)

(24)登録日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号

H 0 1 L 21/304

6 5 1

6 4 2

F I

H 0 1 L 21/304

6 5 1 H

6 5 1 G

6 5 1 K

6 4 2 A

請求項の数10(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-294765

(22)出願日 平成5年10月29日(1993.10.29)

(65)公開番号 特開平7-130699

(43)公開日 平成7年5月19日(1995.5.19)

審査請求日 平成9年12月8日(1997.12.8)

(73)特許権者 000207551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4  
丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 田中 真人

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原  
2426番1 大日本スクリーン製造株式会  
社 野洲事業所内

(72)発明者 藤川 和憲

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原  
2426番1 大日本スクリーン製造株式会  
社 野洲事業所内

(72)発明者 村岡 祐介

京都市伏見区羽束師古川町322番地 大  
日本スクリーン製造株式会社 洛西工場  
内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板の表面処理装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗浄用薬液及び純水を供給するための給液口を底部に有するとともに洗浄用薬液及び純水を越流させるための越流部を上部に有し、洗浄用薬液及び純水を置換可能に収容し、その薬液又は純水中に基板がそれぞれ浸漬されることにより洗浄処理及び最終リンス処理が行なわれる、少なくとも1つの洗浄槽と、この洗浄槽内へ前記給液口を通して洗浄用薬液及び純水を択一的に供給する給液手段と、前記洗浄槽で洗浄処理され最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部と、装置内での基板の搬送を行なう基板搬送ロボットとを備えてなる基板の表面処理装置において、前記洗浄槽の少なくとも上方空間を閉鎖的に密閉チャンバによって包囲し、

2

その密閉チャンバの内部に、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段を設けるとともに、前記密閉チャンバの内部へ有機溶剤の蒸気を供給するための蒸気供給口を形設し、さらに、前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通して有機溶剤の蒸気を供給する蒸気供給手段を設け、蒸気供給手段は基板昇降手段が洗浄槽内の液中から基板を引上げるとき密閉チャンバ内に有機溶剤の蒸気を存在させることを特徴とする基板の表面処理装置。

【請求項2】 洗浄用薬液及び純水を供給するための給液口を底部に有するとともに洗浄用薬液及び純水を越流させるための越流部を上部に有し、洗浄用薬液及び純水を置換可能に収容し、その薬液又は純水中に基板がそれぞれ浸漬されることにより洗浄処理及び最終リンス処理

3

が行なわれる、少なくとも1つの洗浄槽と、  
 この洗浄槽内へ前記給液口を通して洗浄用薬液及び純水を択一的に供給する給液手段と、  
 前記洗浄槽で洗浄処理され最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部と、  
 装置内での基板の搬送を行なう基板搬送ロボットとを備えてなる基板の表面処理装置において、  
 前記洗浄槽の少なくとも上方空間を閉鎖的に密閉チャンバによって包囲し、  
 その密閉チャンバの内部に、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段を設けるとともに、  
 前記密閉チャンバの内部へ有機溶剤の蒸気を供給するための蒸気供給口を形設し、  
 さらに、前記基板昇降手段が洗浄槽内の液中から基板を露出させ終わるまで、前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通して有機溶剤の蒸気を供給する蒸気供給手段を設けたことを特徴とする基板の表面処理装置。

【請求項3】 洗浄用薬液及び純水を供給するための給液口を底部に有するとともに洗浄用薬液及び純水を越流させるための越流部を上部に有し、洗浄用薬液及び純水を置換可能に収容し、その薬液又は純水中に基板がそれぞれ浸漬されることにより洗浄処理及び最終リンス処理が行なわれる、少なくとも1つの洗浄槽と、  
 この洗浄槽内へ前記給液口を通して洗浄用薬液及び純水を択一的に供給する給液手段と、  
 前記洗浄槽で洗浄処理され最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部と、  
 装置内での基板の搬送を行なう基板搬送ロボットとを備えてなる基板の表面処理装置において、  
 前記洗浄槽の少なくとも上方空間を閉鎖的に密閉チャンバによって包囲し、  
 その密閉チャンバの内部に、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段を設けるとともに、  
 前記密閉チャンバの内部へ有機溶剤の蒸気を供給するための蒸気供給口を形設し、  
 さらに、前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通して有機溶剤の蒸気を供給する蒸気供給手段を設け、  
 前記基板昇降手段は密閉チャンバ内に有機溶剤の蒸気が存在する状態で、かつ、洗浄槽内で上昇液流が形成されている状態で前記基板を洗浄槽内の液中から露出させることを特徴とする基板の表面処理装置。

【請求項4】 請求項1ないし3に記載の基板の表面処理装置において、密閉チャンバ内を排気して減圧する排気手段が設けられた基板の表面処理装置。

【請求項5】 請求項4に記載の基板の表面処理装置において、前記排気手段は基板昇降手段によって洗浄槽内の液中から基板が引上げられた後、密閉チャンバ内を排気して減圧する基板の表面処理装置。

4

【請求項6】 請求項5に記載の基板の表面処理装置において、窒素ガスを密閉チャンバに送り込む窒素ガス供給手段が設けられ、該窒素ガス供給手段は、排気手段が密閉チャンバ内を排気して減圧した後、密閉チャンバ内に窒素ガスを供給する基板の表面処理装置。

【請求項7】 請求項4に記載の基板の表面処理装置において、基板昇降手段によって基板が洗浄槽内の液に浸漬されるのに先立って前記排気手段が密閉チャンバ内を排気する基板の表面処理装置。

【請求項8】 請求項1ないし3に記載の基板の表面処理装置において、窒素ガスを密閉チャンバに送り込む窒素ガス供給手段が設けられた基板の表面処理装置。

【請求項9】 請求項8に記載の基板の表面処理装置において、蒸気供給手段は蒸気供給口に流路接続された蒸気供給用管路を有するとともに、前記窒素ガス供給手段は蒸気供給用管路を通して窒素ガスを密閉チャンバ内へ送り込む基板の表面処理装置。

【請求項10】 請求項8に記載の基板の表面処理装置において、基板昇降手段によって基板が洗浄槽内の液に浸漬されるのに先立って窒素ガス供給手段が密閉チャンバ内を窒素ガスを送り込む基板の表面処理装置。

【発明の詳細な説明】  
 【0001】  
 【産業上の利用分野】この発明は、半導体デバイス製造プロセス、液晶ディスプレイ製造プロセス、電子部品関連製造プロセスなどにおいて、シリコンウエハ、ガラス基板、電子部品等の各種基板を薬液及び純水で洗浄処理し、その後基板表面を乾燥処理するのに使用される基板の洗浄装置、特に、1つの槽内において複数種類の洗浄用薬液を択一的に使用して複数種の洗浄処理を行なう表面処理装置に関する。

【0002】  
 【従来の技術】基板、例えばシリコンウエハを薬液及び純水を用いて洗浄し、その後ウエハの表面を処理する装置として、従来、例えば図7に概略平面レイアウト図を示すような構成のものが使用されている。この表面処理装置は、1つ又は複数、図示例のものは3つの洗浄槽1、2、3、及び、最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部、洗浄前の基板を複数枚収容したカセットが搬入されそのカセットを載置しておくローダ、及び、洗浄及び乾燥処理を終えた基板を収容したカセットを載置しそのカセットの搬出が行なわれるアンローダ、洗浄槽及び乾燥処理部の間での基板の搬送を行なう基板搬送ロボット、カセットから複数枚の洗浄前の基板を一括して基板搬送ロボットへ移し替え、基板搬送ロボットから複数枚の洗浄・乾燥処理後の基板を一括して空のカセットへ移し替える基板移し替え機、ローダから基板移し替え位置へカセットを移送し、基板移し替え位置からアンローダへカセットを移送するカセット搬送ロボット、並びに、基板搬送ロボットへ基板を移し替え

5

て空になったカセットを洗浄するカセット洗浄槽などを備えて構成されている。それぞれの洗浄槽は、1つの洗浄槽内に基板を配置したまま、その洗浄槽内に収容される洗浄用薬液を置換して基板が浸漬させられる薬液の種類を順次変えることにより、基板に対し複数種の洗浄処理を施すようにしたものであり、例えば図8に概略図を示すように構成されている。すなわち、洗浄槽1の底部に給液口2が形設されており、その給液口2に、純水供給源に連通接続された給液管路3が接続されている。また、給液管路3には、洗浄用薬液の貯留容器に開閉弁を介在させて連通接続された複数本、この図示例では3本の薬液供給管路4、5、6が合流するように連通している。洗浄用薬液としては、例えば高温硫酸、フッ化水素等のエッチング剤及び超純水がそれぞれの貯留容器に収容されている。そして、薬液供給管路4、5、6に介挿された開閉弁を択一的に開放することにより、純水供給源から供給される純水に各洗浄用薬液を混合して所要の洗浄用処理液を調合し、給液管路3を通り給液口2を通して洗浄槽1内へ洗浄用処理液を供給し、或いは、薬液供給管路4、5、6に介挿された開閉弁を全て閉塞することにより、純水供給源から給液管路3を通して洗浄槽1内へ純水を供給することができるように構成されている。また、洗浄槽1の上部外周には溢流液受け部7が設けられており、溢流液受け部7には排液管路が接続されている。そして、給液口2を通し連続して洗浄槽1内へ洗浄用処理液を供給し、洗浄槽1の上部の越流部から処理液を溢れ出させることにより、洗浄槽1の内部において処理液の上昇液流が形成されるようにし、その処理液の上昇液流中に基板Wを置くことにより基板Wの洗浄処理が行なわれる。洗浄槽1内へ供給される洗浄用薬液の種類を変えて複数種の洗浄処理が施され最終的に純水で

図8中の8は基板保持具、9は整流板である。

【0003】乾燥処理部に設置される基板の乾燥処理装置としては、遠心力によって基板の表面から純水を振り切って乾燥させるスピンドライヤや、基板の表面に付着した純水をイソプロピルアルコール等の有機溶剤の蒸気で置換することによって乾燥させる有機溶剤蒸気乾燥装置が使用される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の基板の表面処理装置では、最終的にリンス処理された基板を洗浄槽から乾燥処理部へ搬送する場合に、その搬送は大気中を通して行なわれる。また、乾燥処理部での基板の乾燥処理自体も、大気圧下において行なわれている。このように、従来の洗浄装置では、最終リンス処理が終わった基板を乾燥し終えるまでの間、基板は大気に曝されることになる。

【0005】ところが、最終リンス処理された基板の表面が濡れた状態で大気に曝されると、基板表面にパーテ

6

ィクルが付着し易くなり、また炭酸ガス、酸素等のガスが吸着し易くなる。また、乾燥処理中においても、従来の洗浄装置では、完全に大気を遮断することができず基板は大気に曝された状態になるので、同様のパーティクル付着やガス吸着が起こる。この結果、カーボンや重金属等による汚染が起こり、続いて行なわれる工程、例えば酸化工程において酸化膜の不良が発生して、半導体デバイス等の歩留りが低下する、といった問題点がある。

【0006】また、図7に示した洗浄装置のように、スループットを上げるために洗浄槽を複数並設していても、乾燥処理部が1つ設けられているだけであると、装置全体としてのスループットは、乾燥処理部での処理に要する時間によって律されることになるので、洗浄槽の数を増やしても、或る程度以上には洗浄装置全体としてのスループットを上げることができない、といった問題点がある。一方、洗浄槽の数に応じて乾燥処理部の設置数を増やすようにすれば、洗浄槽の数を増やすに従って装置全体としてのスループットも上がることになるが、設置スペースが大きくなり、コスト的にも不利になる、といった問題点がある。

【0007】この発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、最終リンス処理が終わってから乾燥処理が終了するまでの間、基板が大気に触れないようにして、基板表面へのパーティクル付着やガス吸着を無くし、膜汚染による歩留りの低下を防ぐことができるとともに、洗浄槽の数を増やすことによって装置全体としてのスループットを上げることができ、かつ、省スペース化、低コスト化を図ることができるような構成の基板の表面処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は洗浄用薬液及び純水を供給するための給液口を底部に有するとともに洗浄用薬液及び純水を越流させるための越流部を上部に有し、洗浄用薬液及び純水を置換可能に収容し、その薬液又は純水中に基板がそれぞれ浸漬されることにより洗浄処理及び最終リンス処理が行なわれる、少なくとも1つの洗浄槽と、この洗浄槽内へ前記給液口を通して洗浄用薬液及び純水を択一的に供給する給液手段と、前記洗浄槽で洗浄処理され最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部と、装置内での基板の搬送を行なう基板搬送ロボットとを備えてなる基板の表面処理装置において、前記洗浄槽の少なくとも上方空間を閉鎖的に密閉チャンバによって包囲し、その密閉チャンバの内部に、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段を設けるとともに、前記密閉チャンバの内部へ有機溶剤の蒸気を供給するための蒸気供給口を形設し、さらに、前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通して有機溶剤の蒸気を供給する蒸気供給手段を設け、蒸気供給手段は基板昇降手段が洗浄槽内の液中から基板を上げるとき密閉

7

チャンバ内に有機溶剤の蒸気を存在させることを特徴とする基板の表面処理装置である。請求項2に記載の発明は洗浄用薬液及び純水を供給するための給液口を底部に有するとともに洗浄用薬液及び純水を越流させるための越流部を上部に有し、洗浄用薬液及び純水を置換可能に収容し、その薬液又は純水中に基板がそれぞれ浸漬されることにより洗浄処理及び最終リンス処理が行なわれる、少なくとも1つの洗浄槽と、この洗浄槽内へ前記給液口を通して洗浄用薬液及び純水を択一的に供給する給液手段と、前記洗浄槽で洗浄処理され最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部と、装置内での基板の搬送を行なう基板搬送ロボットとを備えてなる基板の表面処理装置において、前記洗浄槽の少なくとも上方空間を閉鎖的に密閉チャンバによって包囲し、その密閉チャンバの内部に、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段を設けるとともに、前記密閉チャンバの内部へ有機溶剤の蒸気を供給するための蒸気供給口を形設し、さらに、前記基板昇降手段が洗浄槽内の液中から基板を露出させるまで、前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通して有機溶剤の蒸気を供給する蒸気供給手段を設けたことを特徴とする基板の表面処理装置である。請求項3に記載の発明は洗浄用薬液及び純水を供給するための給液口を底部に有するとともに洗浄用薬液及び純水を越流させるための越流部を上部に有し、洗浄用薬液及び純水を置換可能に収容し、その薬液又は純水中に基板がそれぞれ浸漬されることにより洗浄処理及び最終リンス処理が行なわれる、少なくとも1つの洗浄槽と、この洗浄槽内へ前記給液口を通して洗浄用薬液及び純水を択一的に供給する給液手段と、前記洗浄槽で洗浄処理され最終的にリンス処理された基板の表面を乾燥させる乾燥処理部と、装置内での基板の搬送を行なう基板搬送ロボットとを備えてなる基板の表面処理装置において、前記洗浄槽の少なくとも上方空間を閉鎖的に密閉チャンバによって包囲し、その密閉チャンバの内部に、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段を設けるとともに、前記密閉チャンバの内部へ有機溶剤の蒸気を供給するための蒸気供給口を形設し、さらに、前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通して有機溶剤の蒸気を供給する蒸気供給手段を設け、前記基板昇降手段は密閉チャンバ内に有機溶剤の蒸気が存在する状態で、かつ、洗浄槽内で上昇液流が形成されている状態で前記基板を洗浄槽内の液中から露出させることを特徴とする基板の表面処理装置である。請求項4に記載の発明は請求項1ないし3に記載の基板の表面処理装置において、密閉チャンバ内を排気して減圧する排気手段が設けられた基板の表面処理装置である。請求項5に記載の発明は請求項4に記載の基板の表面処理装置において、前記排気手段は基板昇降手段によって洗浄槽内の液中から基板が引き上げられた後、密閉チャンバ内を排

8

気して減圧する基板の表面処理装置である。請求項6に記載の発明は請求項5に記載の基板の表面処理装置において、窒素ガスを密閉チャンバに送り込む窒素ガス供給手段が設けられ、該窒素ガス供給手段は、排気手段が密閉チャンバ内を排気して減圧した後、密閉チャンバ内に窒素ガスを供給する基板の表面処理装置である。請求項7に記載の発明は請求項4に記載の基板の表面処理装置において、基板昇降手段によって基板が洗浄槽内の液に浸漬されるのに先立って前記排気手段が密閉チャンバ内を排気する基板の表面処理装置である。請求項8に記載の発明は請求項1ないし3に記載の基板の表面処理装置において、窒素ガスを密閉チャンバに送り込む窒素ガス供給手段が設けられた基板の表面処理装置である。請求項9に記載の発明は請求項8に記載の基板の表面処理装置において、蒸気供給手段は蒸気供給口に流路接続された蒸気供給用管路を有するとともに、前記窒素ガス供給手段は蒸気供給用管路を通して窒素ガスを密閉チャンバ内へ送り込む基板の表面処理装置である。請求項10に記載の発明は請求項8に記載の基板の表面処理装置において、基板昇降手段によって基板が洗浄槽内の液に浸漬されるのに先立って窒素ガス供給手段が密閉チャンバ内を窒素ガスを送り込む基板の表面処理装置である。

【0009】上記した基板の表面処理装置は、それを複数並設するようにすることができる。

【0010】

【作用】上記した構成の請求項1ないし10に係る各発明の基板の表面処理装置ではリンス処理された基板がそのまま密閉チャンバ内において乾燥処理される。従って、最終リンス処理が終わってから乾燥処理が終了するまでの間、基板は大気に全く触れることがなく、基板表面へのパーティクル付着やガス吸着は起こらない。

【0011】

【実施例】以下、この発明の好適な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、この発明に係る基板の表面処理装置に設置される洗浄・乾燥処理槽の概略構成の1例を示す正面縦断面図であり、図2は、この発明の1実施例に係る洗浄装置の概略平面レイアウト図である。この洗浄装置は、図2に示すように、ローダ・アンローダ、3つの洗浄・乾燥処理槽、基板搬送ロボット、カセット搬送ロボット、基板移し替え機、カセット洗浄槽、メンテナンススペースなどから構成されている。尚、3つの洗浄・乾燥処理槽のうちの1つを、酸洗浄（前洗浄）及び乾燥処理を行なう酸洗浄・乾燥処理槽とすることもできる。

【0013】洗浄・乾燥処理槽10は、図1に示すように、洗浄槽12及びこの洗浄槽12の上部外周に設けられた溢流液受け部14を有しており、それら全体を密閉チャンバ16で包囲するように構成されている。密閉チャンバ16の上部には、基板Wを搬出入するための開口18が形設さ

れており、その開口18を開閉自在に密閉する開閉蓋20が設けられている。洗浄槽12には、その底部に給液口22が形設されており、その給液口22は、給液管路24によって純水供給源に連通接続されている。給液管路24には、開閉弁26が介挿されているとともに、その開閉弁26と洗浄槽12の給液口22との間の流路にミキシングバルブ28が介挿されている。ミキシングバルブ28には、それぞれ異なる種類の洗浄用薬液の供給源にそれぞれ流路接続された複数本の薬液供給管路30a、30b、30c、30dが連通接続されており、各薬液供給管路30a～30dにはそれぞれ開閉弁32a～32dが介挿されている。そして、薬液供給管路30a～30dに介挿された開閉弁32a～32dのうちの1つだけを開放するとともに給液管路24に介挿された開閉弁26を開くことにより、純水供給源から供給される純水に何れか1種類の洗浄用薬液が混合されて所要の洗浄用処理液が調合され、その洗浄用処理液が給液管路24を通り給液口22を通して洗浄槽12内へ供給される。また、薬液供給管路30a～30dに介挿された開閉弁32a～32dを全て閉塞するとともに給液管路24に介挿された開閉弁26を開くことにより、純水供給源から給液管路24を通じて洗浄槽12内へ純水が供給されるようになっている。また、溢流液受け部14には排液管路34が接続されており、排液管路34には、給液管路24に介挿されたドレン切換弁36に接続された分岐管路38が連通している。そして、洗浄槽12では、給液口22を通し連続して槽内へ洗浄用処理液が供給され、槽上部の越流部から処理液を溢れ出させることにより、槽内部において処理液の上昇液流が形成され、その処理液の上昇液流中に基板Wが置かれることにより基板Wが洗浄処理される。

【0014】密閉チャンバ16には、有機溶剤の蒸気、例えばイソプロピルアルコールの蒸気を密閉チャンバ16内へ供給するための蒸気供給口40が形設されており、蒸気供給口40は蒸気供給用管路42を介してアルコール蒸気供給源に流路接続されている。尚、図1には図示していないが、蒸気供給用管路42は窒素供給源に流路接続されており、窒素ガスをキャリアガスとしてアルコール蒸気が密閉チャンバ16内へ送給されるとともに、流路の切換えにより蒸気供給用管路42を通して窒素ガスだけを密閉チャンバ16内へ送り込んで密閉チャンバ16の内部をバージすることができる構成となっている。さらに、密閉チャンバ16には排気口が形設されており、排気口は排気管路44を介して排気手段、例えば水封式真空ポンプに流路接続されていて、その排気口を通して密閉チャンバ16内を真空ポンプで排気することにより、密閉チャンバ16内を減圧することができる。また、図示を省略しているが、密閉チャンバ16の内部には、基板Wを昇降させる基板昇降機構が設けられており、この基板昇降機構により、基板Wを洗浄槽12の上方位置と洗浄槽12内部位置との間で昇降移動させることができるようになっている。

【0015】次に、上記した構成の基板の洗浄装置を使

用して基板の洗浄及び乾燥処理を行なう一連の工程について説明する。

【0016】洗浄前の複数枚の基板Wを収容したカセットがローダに搬入されて載置されると、そのカセットはカセット搬送ロボットにより基板移し替え位置へ移載され、基板移し替え機によりカセットから基板搬送ロボットへ複数枚の基板が一括して移し替えられる。基板が取り出されたカセットは、カセット洗浄槽へ送られて洗浄され、一方、基板搬送ロボットへ移し替えられた基板は、洗浄・乾燥処理槽へ搬送され、図3にフローチャートを示したような手順により洗浄及び乾燥処理される。

【0017】すなわち、基板搬送ロボットにより複数枚の基板Wが一括して洗浄・乾燥処理槽10の密閉チャンバ16内へ送入されて、密閉チャンバ16内部の基板昇降機構によって昇降自在に支持された基板保持具に基板Wが保持され、開閉蓋20が閉じられて密閉チャンバ16内が密閉されると、真空ポンプにより密閉チャンバ16内が真空排気されて減圧バージされ、或いは、密閉チャンバ16内へ蒸気供給用管路42を通して窒素ガスを送り込まれて密閉チャンバ16内がガスバージされる。このとき、洗浄槽12内には、その底部の給液口22を通して所要の洗浄用処理液が連続して供給され、洗浄槽12内部を満たした処理液は、その上部の越流部から溢れ出て溢流液受け部14内へ流入し、溢流液受け部14から排液管路34を通して排液されており、洗浄槽12の内部に処理液の上昇液流が形成されている。次に、基板昇降機構が作動して、基板保持具に保持された複数枚の基板Wが下降し、洗浄槽12内の処理液中に基板Wが浸漬させられ、洗浄槽12内の処理液の上昇液流中に基板Wが置かれることにより、基板Wに対し所要の洗浄処理が行なわれる。そして、洗浄槽12内に基板Wを配置したまま、その洗浄槽12内へ供給される洗浄用処理液の種類を変えることにより、基板Wに対し複数種の洗浄処理が施され、最終的に純水で基板Wに対しリンス処理が施される。最終的にリンス処理された基板Wは、基板昇降機構によって上昇させられ、洗浄槽12内の純水中から引き上げられる。そして、純水中から基板Wが引き上げ始められるのと同時に、蒸気供給用管路42を通して密閉チャンバ16内へ蒸気供給口40からアルコール蒸気を送り込まれ、純水中から引き上げられている途中の基板Wの周囲へアルコール蒸気が供給される。このアルコール蒸気の供給は、少なくとも純水中からの基板Wの引上げが完全に終了するまで行なわれる。純水中からの基板Wの引上げが終了すると、洗浄槽12内への純水の供給を停止させ、同時に、洗浄槽12内の純水を排出する。また、洗浄槽12から純水を排出し始めるのと同時に、真空ポンプにより密閉チャンバ16内が真空排気されて、密閉チャンバ16内が減圧状態にされることにより、基板Wの表面に凝縮して純水と置換したアルコールが蒸発させられ、基板Wの乾燥処理が終了する。

【0018】基板Wの乾燥処理が終了すると、密閉チャ



11

ンバ16内が窒素ガスによってバージされ、真空ポンプを停止させて密閉チャンバ16内が減圧下から大気圧下へ戻された後、開閉蓋20が開放され、洗浄処理及び乾燥処理が終了した基板Wは、一括して基板保持具から再び基板搬送ロボットへ受け渡され、基板搬送ロボットにより密閉チャンバ16外へ取り出される。そして、洗浄・乾燥処理を終えた複数枚の基板Wは、基板移し替え機により基板搬送ロボットから空の洗浄済みカセットへ移し替えられ、カセットに収容されてアンローダから搬出される。

【0019】以上のように、図1に示した洗浄・乾燥処理槽10では、洗浄及び最終リンス処理された基板Wは、最終リンス処理されてから乾燥処理が終了するまでの間、密閉された密閉チャンバ16内において処理され、大気に全く触れることがないので、その間に基板Wの表面にパーティクルが付着したり炭酸ガス、酸素等のガスが吸着したりすることがない。

【0020】図4は、洗浄装置に洗浄・乾燥処理槽10を3つ並設したときの配管系統図の1例を示したものである。図4中において、図1中に示されていない部材の符号について説明すると、46は、洗浄用薬液が入った貯留タンク、48は薬液供給用ポンプ、50はフィルタであり、これらの貯留タンク46、薬液供給用ポンプ48及びフィルタ50などから構成される洗浄用薬液の供給装置は、1種類の洗浄用薬液用についてだけ示し、他の洗浄用薬液の供給装置は図示を省略している。52は水封式真空ポンプ、54は、排気管路44に介挿された排気用開閉弁であり、これらの水封式真空ポンプ52及び排気用開閉弁54により、密閉チャンバ16内を排気して減圧する排気装置が構成されている。また、56は、有機溶剤、例えばイソプロピルアルコールが入ったアルコール蒸気発生槽、58は、蒸気供給用管路42に介挿された蒸気供給用開閉弁であり、これらの蒸気発生槽56及び蒸気供給用開閉弁58などから蒸気供給装置が構成されている。図4の配管系統図に示すように、洗浄用薬液の供給装置、排気装置並びに蒸気供給装置は、洗浄・乾燥処理槽10ごとに設置する必要は無く、3つの洗浄・乾燥処理槽10で共用することができる。

【0021】図1に示したような構成の洗浄・乾燥処理槽10に代えて、図5に示すような構成の洗浄・乾燥処理装置を設置して基板の洗浄装置を構成してもよい。図5に示した洗浄・乾燥処理槽60は、図1に示した洗浄・乾燥処理槽10と同様に、洗浄槽、溢流液受け部、基板昇降機構、給液管路、排液管路などを備えており、それらの構成は、図1に示した装置と同じであるので、その説明を省略する。また、この洗浄・乾燥処理槽60も、洗浄槽12及び溢流液受け部14の全体を密閉チャンバ62で包囲するように構成されており、密閉チャンバ62の上部には、基板Wを搬出入するための開口64が設けられ、その開口64を開閉自在に密閉する開閉蓋66を有している。そして、この洗浄・乾燥処理槽60では、密閉チャンバ62の一

12

側面に、過熱蒸気72を均一に分散させて洗浄槽12の上方空間へ水平方向に吹き出す過熱蒸気吹出し部68が配設されているとともに、密閉チャンバ62の、過熱蒸気吹出し部68と対向する側面に、過熱蒸気吹出し部68から吹き出された過熱蒸気72を吸引する過熱蒸気吸引部70が配設されている。過熱蒸気吹出し部68は、過熱蒸気供給源に流路接続されており、過熱蒸気供給源から過熱蒸気吹出し部68へ過熱蒸気を送給され、過熱蒸気吹出し部68から、例えば135～150℃程度の温度の過熱蒸気72が吹き出すようになっている。尚、過熱蒸気吸引部70の排気口に真空ポンプを流路接続し、過熱蒸気吸引部70を通して密閉チャンバ62内を真空排気して減圧することができるようにしてもよい。

【0022】図5に示したような洗浄・乾燥処理槽60では、洗浄槽12内において洗浄処理され最終的にリンス処理されて純水中から引き上げられた基板Wに対して過熱蒸気72が供給されると、基板Wの表面温度が次第に上昇するとともに、基板Wの表面で過熱蒸気72が冷却されて結露し、基板Wの表面全体が水で覆われた状態になる。そして、基板Wの表面温度が、過熱蒸気72の温度付近まで上昇し基板W表面上での水分凝縮が少なくなる程度にまで昇温した時に、基板W表面への過熱蒸気72の供給を停止すると、基板Wの表面は加熱されて高い温度になっているため、基板Wの表面全体から付着水分が速やかに蒸発してしまう。このように、基板Wの表面全体が濡れたままの状態では基板Wの温度を高くし、基板Wの表面温度が高くなった時点で、一気に付着水分を蒸発させることにより、基板Wの表面が乾燥させられることになる。そして、図5に示した洗浄・乾燥処理槽60を備えた基板の洗浄装置においても、基板Wは、最終的にリンス処理されてから乾燥が完了するまでの間、密閉された密閉チャンバ62内において処理され、大気に全く触れることがないので、その間に基板Wの表面へのパーティクル付着やガス吸着が起こったりすることがない。図6に、この洗浄・乾燥処理槽60により基板を洗浄及び乾燥処理するときのフローチャートを示す。

【0023】

【発明の効果】この発明は以上説明したように構成されかつ作用するので、請求項1ないし10に係る各発明の基板の表面処理装置を使用したときは、洗浄処理及び最終リンス処理が終わってから乾燥処理が終了するまでの間、基板は大気に触れることがなく、基板表面へのパーティクル付着やガス吸着が起こらないため、膜汚染による歩留りの低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板の表面処理装置に設置される洗浄・乾燥処理槽の概略構成の1例を示す正面縦断面図である。

【図2】この発明の1実施例に係る洗浄装置の概略平面レイアウト図である。

【図3】図1に示した洗浄・乾燥処理槽により基板を洗浄及び乾燥処理するときの一連の操作を示すフローチャートである。

【図4】この発明に係る基板の洗浄装置に洗浄・乾燥処理槽を3つ並設したときの配管系統の1例を示す図である。

【図5】この発明に係る基板の洗浄装置に設置される洗浄・乾燥処理装置の別の構成例を示す正面断面図である。

【図6】図5に示した洗浄・乾燥処理槽により基板を洗浄及び乾燥処理するときの一連の操作を示すフローチャートである。

【図7】従来の基板の洗浄装置の平面レイアウトの1例を示す概略図である。

【図8】洗浄槽の概略構成の1例を示す正面断面図である。

【符号の説明】

10、60 洗浄・乾燥処理槽

12 洗浄槽

\* 14 溢流液受け部

16、62 密閉チャンバ

20、66 開閉蓋

22 給液口

24 給液管路

28 ミキシングバルブ

30a、30b、30c、30d、30 薬液供給管路

34 排液管路

40 蒸気供給口

42 蒸気供給用管路

44 排気管路

46 洗浄用薬液が入った貯留タンク

48 薬液供給用ポンプ

52 水封式真空ポンプ

56 アルコール蒸気発生槽

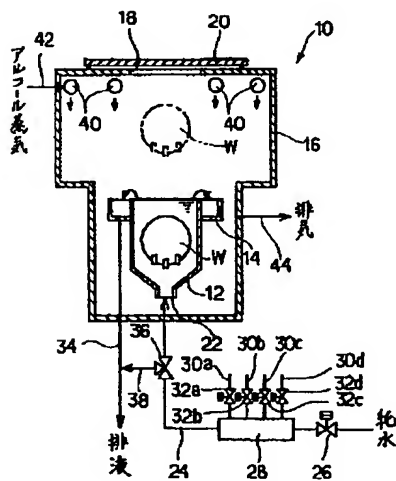
68 過熱蒸気吹出し部

70 過熱蒸気吸引部

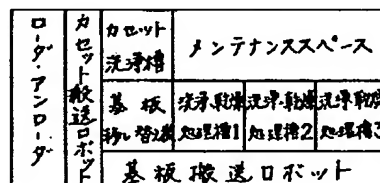
72 過熱蒸気

\*

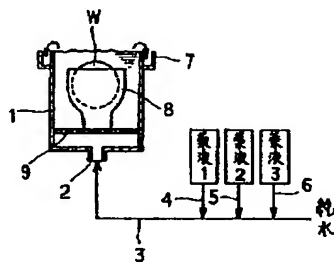
【図1】



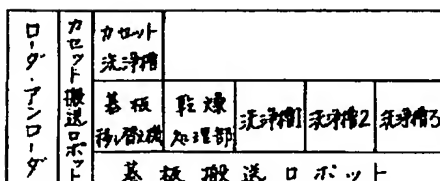
【図2】



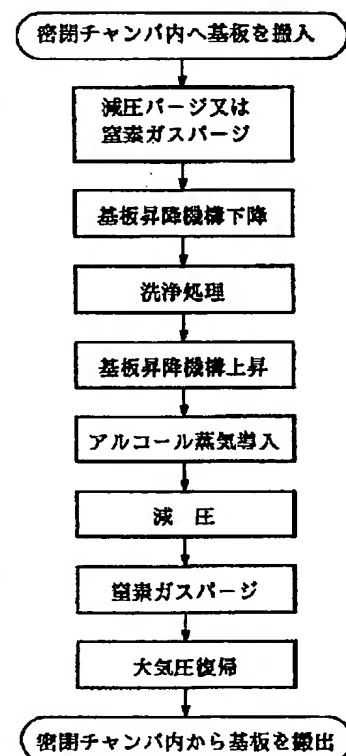
【図8】



【図7】

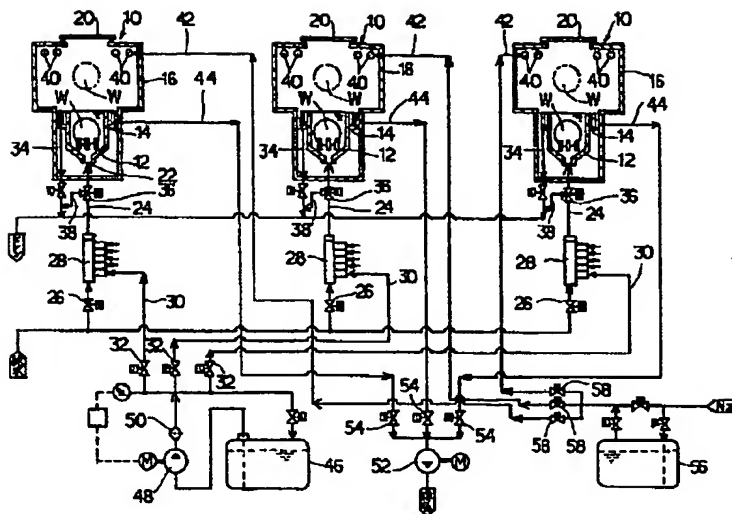


【図3】

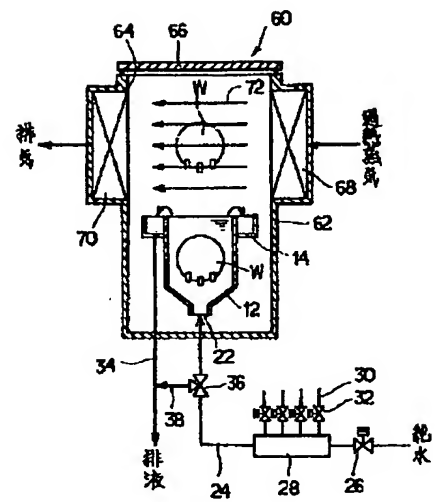




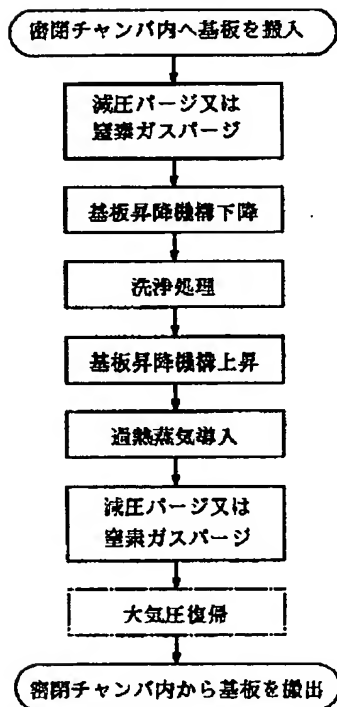
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 森川 元嗣

(56)参考文献 特開 平4-80924 (JP, A)  
特開 平4-251930 (JP, A)  
特開 平5-275412 (JP, A)  
特開 平3-30330 (JP, A)  
特開 平5-190526 (JP, A)  
特開 平6-196470 (JP, A)  
特開 平4-26123 (JP, A)  
実開 平4-99269 (JP, U)  
実開 昭59-128733 (JP, U)  
特表 平5-508737 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01L 21/304 651

H01L 21/304 642

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**